

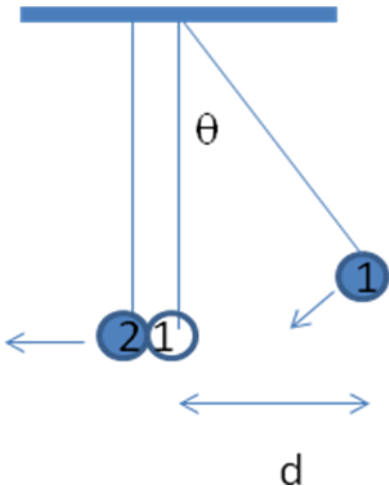


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 70/2014  
Chave de Correção da Parte Discursiva da Prova Objetiva-Discursiva

Cargo:  
B-203 - Técnico de Laboratório - Física

QUESTÃO 1:

O experimento a seguir é realizado por colisões de dois pêndulos de mesmo comprimento, mas de massas diferentes, conforme ilustrado:



A velocidade de um pêndulo antes ou depois do choque é proporcional à distância da figura, desde que o afastamento angular máximo do pêndulo seja pequeno.

A velocidade de um pêndulo antes ou depois do choque é proporcional à distância da figura, desde que o afastamento angular máximo do pêndulo seja pequeno.

$$v \cong d \sqrt{\frac{g}{L}}$$

A velocidade é dada por  $v \cong d \sqrt{\frac{g}{L}}$  (para  $\theta$  muito pequeno), onde  $g$  é aceleração da gravidade e  $L$  é o comprimento do pêndulo. O comprimento deve ser de alguns metros. Três distâncias horizontais devem ser medidas em cada colisão: a distância  $d_1$  de onde o pêndulo 1 é largado e as distâncias  $d_{1f}$  e  $d_{2f}$  percorridas por cada uma das bolas depois da colisão. Como os pêndulos são idênticos, não nos importa

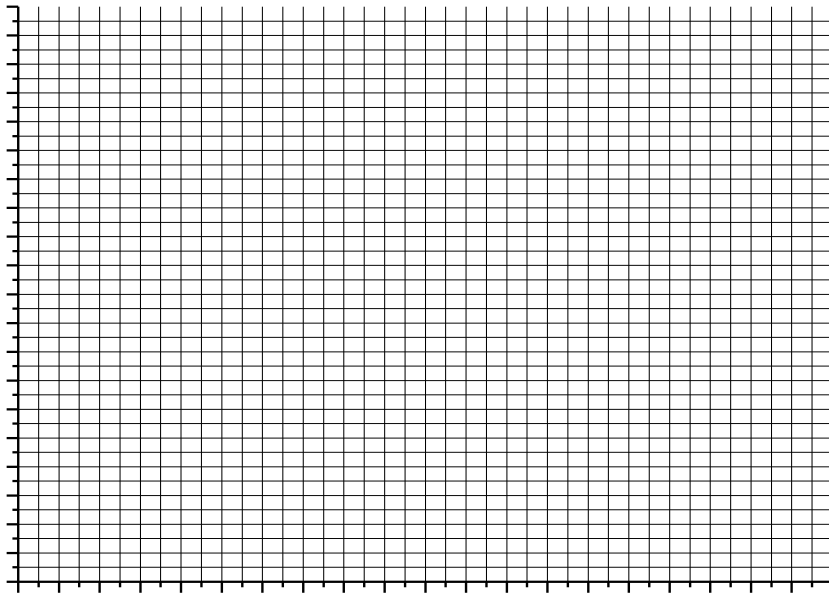
conhecer  $\sqrt{\frac{g}{L}}$ . As próprias distâncias  $d_1$ ,  $d_{1f}$  e  $d_{2f}$  podem ser consideradas como medidas das velocidades das bolas respectivamente antes e depois da colisão. Um grupo de estudantes mediu os seguintes dados experimentais para as distâncias.

$d_1 (\pm 1 \text{ cm})$	$d_{1f} (\pm 1 \text{ cm})$	$d_{2f} (\pm 1 \text{ cm})$
5	2	6
10	3	12
15	5	18
20	7	24
25	8	30
30	9	36



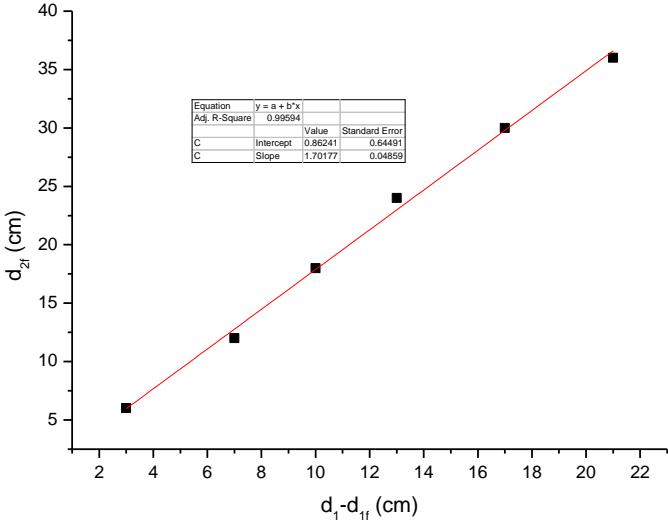
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 70/2014**  
**Chave de Correção da Parte Discursiva da Prova Objetiva-Discursiva**

Sabendo que  $L = (2,00 \pm 0,01)$  m e adotando  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$  e  $\sqrt{\frac{g}{L}} \approx 2,2 \text{ s}^{-1}$ .  
Faça um gráfico:  $d_{2f}$  versus  $(d_1 - d_{1f})$ . A partir do gráfico e sabendo que a massa do pêndulo 1 é 100 g, obtenha a massa do pêndulo 2. Justifique o seu resultado.



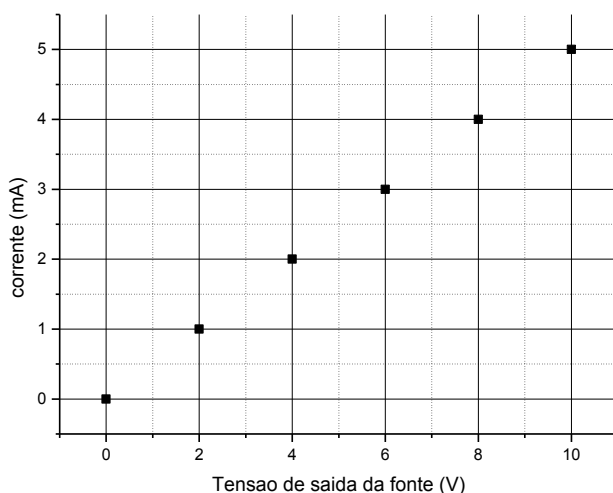


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 70/2014**  
**Chave de Correção da Parte Discursiva da Prova Objetiva-Discursiva**

Chave de Correção													
Resposta	Qtde de Pontos												
<p>O candidato deverá construir um gráfico linear, obter o seu coeficiente linear e obter seu coeficiente angular igual a 1,7. Pela conservação do momento o coeficiente angular é igual a razão entre as massas <math>m_1/m_2 = 1,7</math>. Logo, como <math>m_1 = 100\text{g}</math>, <math>m_2 = 59\text{g}</math>.</p>  <table border="1" data-bbox="443 696 657 763"><thead><tr><th>Equation</th><th><math>y = a + b \cdot x</math></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Adj. R-Square</td><td>0.99594</td><td></td></tr><tr><td>C</td><td>Intercept</td><td>Value 0.86241 Standard Error 0.64491</td></tr><tr><td>C</td><td>Slope</td><td>Value 1.70177 Standard Error 0.04859</td></tr></tbody></table>	Equation	$y = a + b \cdot x$		Adj. R-Square	0.99594		C	Intercept	Value 0.86241 Standard Error 0.64491	C	Slope	Value 1.70177 Standard Error 0.04859	
Equation	$y = a + b \cdot x$												
Adj. R-Square	0.99594												
C	Intercept	Value 0.86241 Standard Error 0.64491											
C	Slope	Value 1.70177 Standard Error 0.04859											
Construção do gráfico	7												
Determinação do coeficiente angular	6												
Determinação da massa	6												
<b>Total</b>	<b>20</b>												

**QUESTÃO 2:**

Um estudante montou um circuito simples com uma fonte de tensão variável de 0 a 20 V em série com um amperímetro e um resistor de valor desconhecido. Ele variou a tensão na fonte e mediu a corrente no amperímetro, obtendo o gráfico a seguir.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 70/2014**  
**Chave de Correção da Parte Discursiva da Prova Objetiva-Discursiva**

A partir do gráfico, determine o valor do resistor.

Chave de Correção	
Resposta	Qtde de Pontos
Pela lei de Ohm: $R=V/I$ . O coeficiente angular do gráfico é igual a $\Delta I/\Delta V= 5\text{mA}/10\text{V} = 5 \times 10^{-4} \text{ A/V}$ . Como $R= \Delta V/\Delta I = 2000 \text{ V/A} = 2 \text{ k}\Omega$ .	
Determinação do coeficiente angular	10
Determinação do valor do resistor	10
Total	20

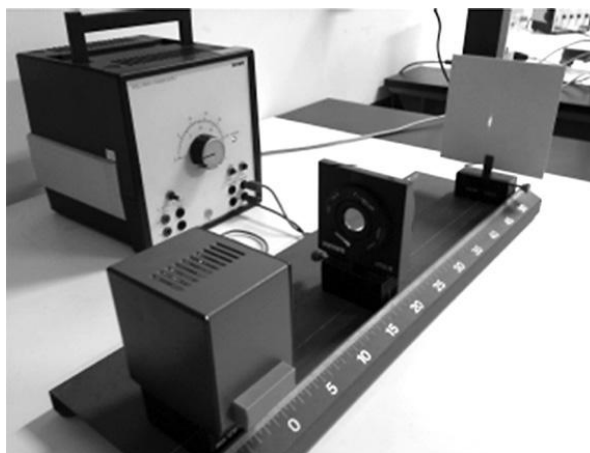
**QUESTÃO 3:**

Na aproximação paraxial em ótica geométrica, a equação que determina a posição na qual se formará uma imagem nítida de um objeto através de uma lente final é:

$$\frac{1}{o} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f}$$

Onde  $o$  é a distância do objeto à lente,  $i$  é a distância da imagem à lente e  $f$  é a distância focal da lente. Por convenção, a distância focal de uma lente é positiva, se for convergente, e negativa se for divergente. Um aluno realizou uma medida da distância focal de uma lente convergente. Para tanto, ele colocou uma fonte de luz alinhada com uma lente convergente e um anteparo, conforme ilustrado na figura. Para termos formação de imagem real, a distância entre o objeto e a lente deve ser maior do que a distância focal da lente. O aluno mediu a posição de formação da imagem para seis posições do objeto. Ele encontrou a tabela abaixo.

Posição do objeto (cm)	Posição da imagem (cm)	Distância focal (cm)
10,0	10	
15,0	7,6	
20,0	6,7	
25,0	6,3	



O aparato experimental. Fonte: Roteiro de Física Experimental IV (IF-UFRJ)

A partir dos dados da tabela, encontre o valor experimental para a distância focal.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 70/2014**  
**Chave de Correção da Parte Discursiva da Prova Objetiva-Discursiva**

Chave de Correção		
Resposta		Qtde de Pontos
Posição do objeto (cm)	Posição da imagem (cm)	Distância focal (cm)
10,0	10	5,0
15,0	7,6	5,0
20,0	6,7	5,0
25,0	6,3	5,0
Utilizando a equação das lentes, o candidato deve obter as distâncias focais, realizar a média e obter $f = 5,0$ cm.		
Obtenção das distâncias focais para cada medida		10
Obtenção do valor médio		10
Total		20

**QUESTÃO 4:**

Os dados na tabela a seguir foram obtidos através das medidas de variação de massa e de volume de um líquido deslocado, à medida que um objeto é mergulhado nele, com intuito de determinar sua densidade  $\rho$ .

$(\Delta V \pm 0,005)l$	$(\Delta M \pm 0,0001) Kg$
0,050	0,0442
0,100	0,0937
0,150	0,1368
0,200	0,1825
0,250	0,2354

**A) Qual relação matemática entre as grandezas medidas permite a obtenção do valor de  $\rho$ ?**

Chave de Correção	
Resposta	Qtde de Pontos
$\rho = \frac{\Delta m}{\Delta V}$	3

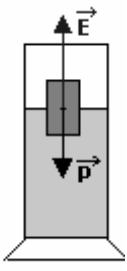
**B) Qual o princípio físico que permite calcular a densidade do líquido?**

Chave de Correção	
Resposta	Qtde de Pontos
Princípio de Arquimedes	3



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 70/2014**  
**Chave de Correção da Parte Discursiva da Prova Objetiva-Discursiva**

C) Faça o diagrama de forças que atuam sobre o objeto após sua imersão parcial no líquido.

Chave de Correção	
Resposta	Qtde de Pontos
	4

D) Obtenha o valor de  $\rho$  do líquido e identifique-o utilizando os dados da tabela a seguir.

Líquido	$\rho(g/ml)$
Água	$0,997 \pm 0,001$
Glicerina	$1,26 \pm 0,01$
Óleo	$0,92 \pm 0,02$

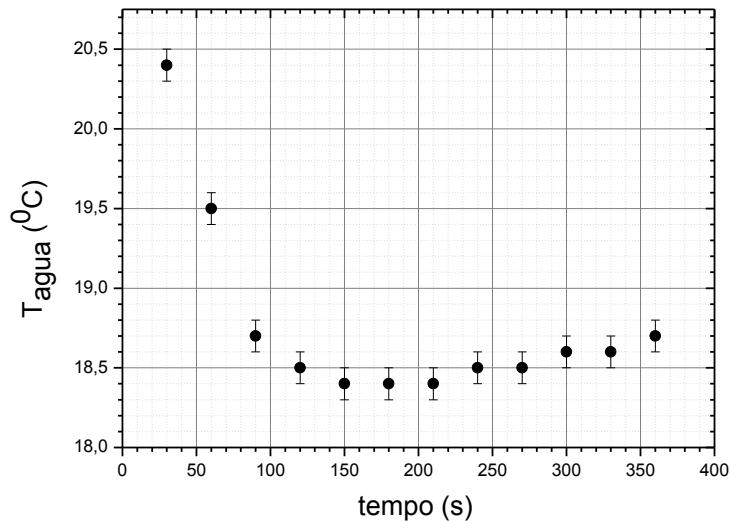
Chave de Correção	
Resposta	Qtde de Pontos
$\rho = \frac{\Delta m}{\Delta V}$ $\rho = (0,94 \pm 0,02)g/ml$ <p>O líquido em questão, de acordo com a tabela dada e considerando suas respectivas incertezas, é o óleo.</p>	10



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 70/2014  
Chave de Correção da Parte Discursiva da Prova Objetiva-Discursiva

QUESTÃO 5:

Em um calorímetro, de capacidade térmica desprezível, preenchido parcialmente com água, a uma temperatura de  $(21,0 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ , foi colocada uma peça metálica com temperatura inicial de  $(1,0 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ . A temperatura do sistema foi monitorada com um termômetro inserido no calorímetro, durante alguns minutos. Os valores da temperatura da água em função do tempo estão registrados no gráfico abaixo. As massas da água e do metal são, respectivamente, iguais a  $(162,9 \pm 0,1)\text{g}$  e  $(100,8 \pm 0,1)\text{g}$ .



Determine o calor específico do metal. Escreva o valor encontrado com o número correto de algarismos significativos.

Chave de Correção	
Resposta	Qtde de Pontos
$Q_{\text{água}} + Q_{\text{metal}} = 0$ $(mc\Delta T)_{\text{água}} + (mc\Delta T)_{\text{metal}} = 0$	5
Pelo gráfico: $T_{f-\text{água}} = T_{f-\text{metal}} = (18,4 \pm 0,1)\text{cal/g}^\circ\text{C}$	5
$c_{\text{metal}} = 0,24\text{cal/g}^\circ\text{C}$	10
Total	20